

ÉTUDE

N° 512

SUR

LES PYRÈTHRES

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à l'École Supérieure de Pharmacie de Montpellier

Le 9 Avril 1892

PAR

Victor VERNEAU

Né à Dijon, le 11 juillet 1862

LAURÉAT DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

PHARMACIEN ADJOINT DES HÔPICES

Pour obtenir le grade de Pharmacien de 1^{re} Classe



MONTPELLIER

IMPRIMERIE GUSTAVE FIRMIN ET MONTANE

Place de la Mairie, ancienne Faculté des Sciences

1892

Ecole Supérieure de Pharmacie de Montpellier

Professeurs

MM.

J.-E. DIACON (I. P. ☉), DIRECTEUR	<i>Chimie générale.</i>
F. JEANJEAN (I. P. ☉)	<i>Chimie analytique et Toxicologie.</i>
L. SOUBEIRAN ****	<i>Pharmacie.</i>
L. COURCHET (A. ☉)	{ Histoire naturelle des médicaments Botanique.
N.	<i>Physique.</i>

Cours complémentaires et auxiliaires

MM.

COURCHET, professeur.	<i>Organographie.</i>
MASSOL, chargé du cours	<i>Physique.</i>
GAY, Agrégé, chargé du cours.	<i>Matière médicale.</i>
ASTRE, chargé du cours	<i>Chimie minérale.</i>
GAY, Agrégé	<i>Pharmacie galénique.</i>
IMBERT, chargé du cours	<i>Minéralogie et Hydrologie.</i>

Agrégés

MM. G. MASSOL (A. ☉).

F. GAY (A. ☉).

C. ASTRE (A. ☉), chargé des fonctions.

Secrétaire H. GOT (I. P. ☉).

Secrétaire honoraire : F.-J. BLAISE (I. P. ☉).

NOTA. — L'École de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les Candidats, dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

A MES PARENTS

A MES AMIS

V. VERNEAU.

A Monsieur SOUBEIRAN

PROFESSEUR DE PHARMACIE

A Monsieur GAY

AGRÉGÉ, PHARMACIEN EN CHEF DES HOPITAUX

A MES MAITRES

V. VERNEAU.

INTRODUCTION

L'étude complète des fleurs insecticides de Pyrèthre ne figure dans aucun traité classique français ; aussi, avons-nous jugé utile de réunir dans ce travail les traits principaux de l'histoire de ce produit si communément usité. Nous avons insisté principalement sur les recherches chimiques dont il a été l'objet et dont nous avons vérifié quelques points particuliers, et sur les caractères micrographiques de la drogue, en vue de l'essai des poudres commerciales.

Nous avons divisé notre travail en trois parties :

Dans la première, nous faisons l'histoire botanique du genre *Chrysanthemum* et en particulier des trois espèces qui fournissent la poudre insecticide.

Dans la deuxième partie, nous décrivons les fleurs des différentes sortes de Pyrèthre, entières ou pulvérisées, et montrons comment elles se présentent dans le commerce, quels caractères doit avoir une bonne poudre ; nous avons essayé de déterminer le principe chimique qui agit (alcaloïde ou résine), les auteurs étant encore divisés sous ce rapport.

Nous signalons l'usage qu'on en fait et l'action physiologique exercée par les différentes poudres sur les insectes.

Les falsifications étant nombreuses, nous énumérons les plus fréquentes.

Enfin, dans la troisième partie, nous présentons un tableau succinct des divers autres insecticides employés, soit chimiques, soit végétaux.

Si ce modeste travail présente quelque intérêt, nous en sommes surtout redevable à M. le professeur Soubeiran, qui a bien voulu nous en indiquer le sujet et nous fournir de nombreuses notes et de précieux documents, et à M. l'agrégé Gay, qui nous a aidé de ses conseils et que nous remercions de la sympathie qu'il a bien voulu nous témoigner, tant comme professeur que comme pharmacien en chef des hospices.

Nous sommes profondément reconnaissant à MM. les Professeurs et Agrégés de l'Ecole de la bienveillance qu'ils nous ont toujours témoignée pendant le cours de nos études.

Mais nous serions ingrat si nous n'assurions pas de nos meilleurs souvenirs nos chers maîtres de l'Ecole de Dijon, qui ont guidé nos premiers pas dans les études pharmaceutiques.

ÉTUDE
SUR
LES PYRÈTHRES

PREMIÈRE PARTIE

Les fleurs insecticides appartiennent toutes à la grande famille des Composées :

Le genre *Chrysanthemum* en fournit en particulier la plus grande partie.

Genre Chrysanthemum — Linné

Ce genre comprend des plantes à capitules hétérogames radiées ; les fleurs de la circonférence sont monogames unisériées ; celles du disque hermaphrodites, fertiles ou stériles. Dans certains sous-genres peu nombreux, les fleurons sont mâles. Elles ont un involucre tubuleux ou rarement campanulé ; les bractées sont imbriquées en séries indéfinies à côtes peu saillantes ; les intérieures ont au sommet des marges scarieuses, colorées, tandis que les extérieures sont plus courtes et ont une marge scarieuse blanchâtre ; le réceptacle est

plan-convexe ou hémisphérique, rarement sub-conique. Fleurs ligulées, monogames, à limbe entier ou denté à l'extrémité.

Les fleurons sont réguliers, à tube cylindrique ou bi-ailé ; le limbe est en général subcampanulé ou tubuleux, à 4 ou 5 lobes.

Les anthères de la base sont obtuses et entières. Les styles des fleurs hermaphrodites ont leurs branches tronquées, pénicillées au sommet. Les achènes sont cylindriques ou diversement anguleux, à 5 ou 10 côtes égales ou inégales ; ceux de la périphérie sont plus ou moins souvent à trois angles, plus rarement triailés ; ceux du disque, au contraire, sont comprimés sur le côté. Ils sont tous glabres, tronqués, soit ceux du disque, soit ceux de la périphérie ; tous ont au sommet une couronne membraneuse ou, plus rarement, des soies courtes et obtuses en nombre indéfini.

Herbes vivaces ou annuelles, rarement frutescentes, glabres ou légèrement pubescentes. Feuilles alternes, tantôt indivises, entières ou dentées, tantôt et le plus souvent lobées ou disséquées.

Les capitules sont tantôt grands ou moyens, isolés à l'extrémité d'un pédoncule allongé au sommet de rameaux végétatifs, tantôt plus petits, disposés en corymbes lâches ou serrés. Les corolles des fleurs de la périphérie sont blanches ou jaunes, rarement rosées, purpurescentes, celles du disque le plus souvent jaunes ; achènes glabres, à entre-côtes parfois glanduleuses.

Sous-genre *Pyrethrum* (Gærtner).

Dans le genre *Chrysanthemum*, c'est le sous-genre *Pyrethrum* qui fournit les fleurs insecticides les plus actives. Ce sous-genre a été séparé par beaucoup de botanistes, entre autres de Candolle (Prodrome), du grand genre *Chrysanthemum*, à cause de ses achènes plus ou moins pappifères. D'autres le

rattachent tantôt au genre *Chrysanthemum*, tantôt au genre *Tanacœtum*.

Dans le *Prodrome* de De Candolle, le genre *Pyrethrum* renferme presque toutes les espèces du genre *Chrysanthemum*, annuelles ou pérennes, qui ont des achènes à 5 ou 10 côtes, et tous à sommets plus ou moins prolongés en pappus. Les autres espèces sont toutes placées dans le genre *Leucanthemum* (*Prodrome* de De Candolle, VI, 45).

Cette distribution artificielle par les pappus n'est pas toujours constante ; dans des espèces très rapprochées d'un même genre, il peut être présent ou faire défaut.

Dans plusieurs espèces, les achènes extérieurs et intermédiaires sont à trois angles ou triailés, comme les *Pinardiées*, et les achènes cylindriques et à côtes égales des *Pyrethrum*, des *Leucanthemum* ou des *Coléostépus*, se rapprochent beaucoup plus des *Pinardiées* que de la plupart des *Pyrèthres* pérennes, qui, elles, se rapprochent des *Chrysanthemum*.

Les caractères du sous-genre *Pyrèthre* sont donc ceux-ci :

Herbe pérenne, quelquefois annuelle ou frutescente, en Europe. Feuilles alternes, dentées ou diversement lobées. Fleurs en capitules isolés ou disposés en petits corymbes, formés de fleurs hétérogames. Les fleurs de la périphérie sont unisériées, femelles ligulées (très rarement nulles) ; celles du disque, tubuleuses, hermaphrodites à 5 dents. Le tube est tantôt, et le plus souvent, à deux ailes comprimées, tantôt, et plus rarement, cylindrique. Involucre imbriqué, campanulé, à écailles scarieuses sur la marge. Réceptacle nu, plane ou convexe, ou quelquefois pourvu de paillettes sur les capitules planes. Le style des fleurs du disque a des extrémités dépourvues d'appendices ; les achènes, semblables, ailés, anguleux, le plus souvent surmontés d'un pappus denté, coranique, égal au diamètre de l'achène. Fleurs du disque jaunes

ou, dans une seule espèce, blanchâtres ; ligules jaunes ou blanches, variables dans leur nombre et leur grandeur.

Les espèces de ce genre qui fournissent des fleurs insecticides sont les suivantes :

1° *Chrysanthemum cinerariæfolium*, Bocc. (Mus, p. 23 t. 4 et 131). (*Pyrethrum cinerariæfolium* Trevis)

Plante originaire de la Dalmatie, du Montenegro et de l'Herzégovine ; elle donne le Pyrèthre de Dalmatie ; elle a une tige dressée, anguleuse, au sommet nu et porteur d'un seul capitule. Feuilles pétiolées, pinnatiséquées. Les lobes sont lobés eux-mêmes, partites, cunéiformes ou obtus ; involucre à écailles oblongues, obtuses au sommet, blanchâtres, scarieuses ; capitules hémisphériques isolés, de 1 centimètre de diamètre sur un demi-centimètre de hauteur ; bractées peu nombreuses, jaune brun les extérieures, jaune clair les intérieures. fleurons hermaphrodites nombreux ; les demi-fleurons sont en nombre inférieur à vingt, blanches, longs de 18 millimètres, larges de 4 millimètres ; feuilles à limbe parcouru par de nombreuses nervures. Le tube de la corolle et les achènes des deux sortes de fleurs sont couverts de glandes capitées unicellulaires, alignées en séries le long des nervures. Les bractées sont dépourvues de glands, mais portent les poils stériles.

2° *Chrysanthemum roseum*. (Adam in Webb et More, cat. 1, page 70). (*Pyrethrum roseum*, Bieberstein),

Plante originaire du Caucase et des provinces de Perse ; elle a une tige glabre, dressée, simple, ses feuilles inférieures sont pétiolées, les autres, sessiles, pinnatiséquées, les segments sont pinnatifides ; lobes découpés pinnatifides, li-

néaires, divergents, aigus ; capitule terminal solitaire, involucre à écailles avec marge brune, déchiquetée.

Fournit le Pyrèthre de Perse.

3° *Chrysanthemum Carneum* (*Pyrethrum Carneum* Bieberst. Fl. taur.),

Plante qui vient des hautes montagnes du Caucase. Elle a une tige glabre, dressée, rameuse, anguleuse et striée ; feuilles de la tige sessile pinnatiséquées, segments décurrens, lancéolés, découpés. Lobes aigus, convergents, dentés ; rameaux au sommet sans feuilles et à une seule tête, involucre à écailles et à marge brune ; ligules rouges incarnat ou purpurescentes ; capitules de la grandeur de ceux d'un leucanthemum, achènes courts à 10 côtés. Limbe de la corolle à nervures peu nombreuses. Pappus court, dentelé en forme de couronne.

Il fournit le Pyrèthre du Caucase.

Ces deux dernières espèces (*roseum* et *carneum*) sont si rapprochées par leurs caractères, que les auteurs ont aujourd'hui tendance à les confondre (Lindley, Flückiger) ; elles ne diffèrent que par la couleur de la corolle et la forme des bractées et des feuilles. Ces différences sont dues peut-être à un habitat différent : les *Chrysanthemum carneum* habitent les hautes montagnes, les *Chrysanthemum roseum* les pays de plaine.

DEUXIÈME PARTIE

DESCRIPTION DES PRODUITS COMMERCIAUX

Les produits commerciaux sont de trois sortes :

On a le Pyrèthre de Dalmatie, qu'on divise lui-même en deux : « Pyrèthre de Dalmatie à fleurs ouvertes, et Pyrèthre de Dalmatie à fleurs fermées » ; puis le Pyrèthre de Perse, et enfin le Pyrèthre du Caucase.

On récolte le premier, comme son nom l'indique du reste, en Dalmatie et dans les provinces de l'Herzégovine. Il a été aussi importé en Autriche, où il a eu un grand succès ; on l'a même employé comme plante d'ornement. Dans les commencements de son importation, on le soignait trop bien, et le choix d'un sol trop riche, aussi bien que les soins minutieux, mais mal dirigés, firent périliter sa culture ; on le couvrait pendant l'hiver pour qu'il le supportât plus facilement, et, au contraire, cela lui était funeste. On remarqua, en effet, que pour des plants dont on avait ainsi soigné une partie, cette première moitié ne donna que peu de fleurs et mourut en grande partie, tandis que celle qui avait été exposée à l'air constamment, devint vigoureuse l'année après sa plantation et rapporta des fleurs de suite, en quantité suffisante pour produire un gain.

Les deux autres espèces qui fournissent, l'une le Pyrèthre de Perse (roseum), l'autre le Pyrèthre du Caucase (carneum), vivent là à l'état sauvage, sans aucune espèce de culture, et

rapportent suffisamment ; le *Roseum* habite les plaines de la Perse et le bord de la mer Caspienne, tandis que le *Carneum* habite, au contraire, les régions montagneuses du Caucase.

On récolte les fleurs quand elles sont complètement épanouies, pour ces deux dernières espèces, tandis qu'en Dalmatie, différents procédés commerciaux sont en usage ; on trouve en effet, dans le commerce, des fleurs ouvertes complètement, d'autres à moitié, et d'autres enfin complètement fermées, et ces dernières ne fournissent pas une poudre aussi active que les fleurs ouvertes.

EXAMEN MICROSCOPIQUE

La structure des fleurs de Pyrèthre offre quelques particularités caractéristiques, qu'on peut utiliser pour la détermination et l'essai de la poudre.

Pédoncule. — Les capitules du Pyrèthre asiatique (Perse et Caucase) sont en général pourvus d'un pédoncule fistuleux. Cannelé à la surface : ses côtes correspondent aux faisceaux vasculaires séparés dont il est pourvu, et qui protègent autant de vaisseaux collenchymateux (*fig. 11*). L'épiderme a une cuticule assez épaissie et douce, mais avec deux sortes de poils. Dans le fond des sillons, les poils glanduleux qui seront décrits tout à l'heure ; sur le bord des sillons ou sur le flanc des côtes, des poils unisériés de structure spéciale (*fig. 11* et *12*). Ces poils, nés d'une cellule épidermique proéminente, présentent une base pluricellulaire unisériée, formée de 6 à 8 cellules très courtes (pédicule) et d'une cellule terminale, formant la partie prédominante du pore ; celle-ci est très allongée, fusiforme, atténuée en pointe aux deux extrémités, à parois assez épaisses, droites ou sinueuses (*fig. 12*). Sur les capitules secs, la

cellule terminale se détache aisément, la base restant seule adhérente à l'épiderme.

Les pédoncules manquent dans ce Pyrèthre, parce que les capitules étant cueillis plus mûrs, sèchent plus vite et se détachent aisément.

Dans le Pyrèthre de Dalmatie, ils sont toujours présents et moins gros ; ils offrent d'ailleurs la même structure.

Réceptacle. — Un peu convexe dans les divers Pyrèthres, il ne montre aucun détail particulier de structure. Si au moyen d'une pince, on enlève un lambeau superficiel, on y voit les points d'insertion des achènes marqués par un cercle de cellules nombreuses, d'aspect sombre à cause d'une mâcle d'oxalate de chaux qu'elles contiennent toutes ; au milieu du cercle on voit saillir 2 ou 3 extrémités de trachées rognées.

Bractées. — Les bractées de l'involucre sont chez les *Chrysanthemum roseum* et *carneum* pourvus d'une marge scarieuse finement déchiquetée et colorée en brun. Elle ne comprend qu'une assise de cellules rectangulaires, très allongée, à parois brunes assez résistantes (*fig. 6 et 7*) ; sur le prolongement latéral des épidermes, il n'y a pas de glandes, mais des poils unisériés semblables à ceux du pédoncule. Leur partie basilaire restée adhérente à la bractée, alors que la partie terminale fait presque toujours défaut, est formée de 3 à 4 cellules unisériées (*fig. 8*). Le pédicule des poils naît d'une cellule épidermique, petite, arrondie, tandis que les cellules épidermiques qui l'environnent sont grandes et souvent disposées en étoiles autour d'elle (*fig. 9*). Les bractées du *Chrysanthemum cinerariæfolium* diffèrent par leur marge scarieuse qui est blanche ; les cellules qui la forment ont même aspect que celles du *Chrysanthemum carneum*, mais ont leurs parois incolores.

Demi-fleurons.— Le limbe ligulé est généralement tubulé à son sommet et offre 4 nervures principales parallèles, un peu saillantes et contenant 2 à 3 trachées très fines (*fig. 1*). Il est coloré en rouge, plus ou moins foncé dans les Pyrèthres asiatiques ; il est blanchâtre dans le Pyrèthre de Dalmatie. Son épiderme supérieur est formé de cellules toutes soulevées en papilles plus ou moins saillantes (*fig. 3*), l'épiderme inférieur montre des cellules allongées. Les pupilles épidermiques diffèrent dans les deux sortes de Pyrèthre ; elles sont moins saillantes, plus obtuses dans le Pyrèthre de Dalmatie, plus saillantes, plus étroites dans le Pyrèthre d'Asie (*fig. 4 et 5*). Le tube de la corolle présente à sa surface des glandes semblables à celles du pédicule et alignées assez régulièrement en séries longitudinales (*fig. 1*).

L'ovaire, pourvu extérieurement de 5 côtes peu saillantes dans le Pyrèthre de Dalmatie, de 10 dans le Pyrèthre asiatique, offre également dans les surfaces intercostales des séries longitudinales de glandes capitées nombreuses (*fig. 2*). Ces glandes, que nous signalons pour la 3^e fois (pédoncule, tube de la corolle, ovaire) ont leur conformation caractéristique rappelant par deux points celle des bractées et du pédoncule ; elles sont formées d'une base (pédicule) pluricellulaire-unisériée, à 3 ou 4 cellules plus larges que hautes et d'une tête glanduleuse sécrétante, constituées par 4-6 cellules superposées en 2 séries parallèles (*fig. 15*), ou pour mieux dire, par 2 à 3 assises de 2 cellules accouplées. Les cellules supérieures étant plus petites, lorsqu'on considère les glandes par le sommet, elles offrent un aspect particulier (*fig. 16*) ; ce sont des corps elliptiques étranglés à leur milieu à niveau d'une cloison transverse et montrant la superposition de 2 à 3 assises cellulaires géminées. Ces glandes se détachent aisément de leur pédicule comme font les glandes terminales des poils. Elles sont incolores ou un peu jaunâtres par leur contour. L'ovaire et le tube

de la corolle, surtout à sa base, contiennent de l'oxalate de chaux dans presque toutes leurs cellules parenchymateuses. Ce sont de petits cristaux du système clinorhombique isolés en mâcles étoilées d'étroits cristaux. Le style des demi-fleurons se termine par deux bractées divergentes portant à leur extrémité des papilles très saillantes.

Fleurons. — Structure anatomique analogue à celle des demi-fleurons ; les lobes de la corolle tubuleuse ne sont pas pourvus de papilles ; le tube de la corolle et surtout l'ovaire sont pourvus de glandes en série.

Pollen. — Les étamines des fleurons donnent naissance à des grains de pollen caractéristiques : ils sont sphériques ; ils présentent trois pores plus ou moins saillants, leur surface cuticulaire est granulée (*fig. 13*).

Traités par l'acide sulfurique à fond, ils deviennent transparents et montrent l'épaisseur de leur paroi (*fig. 13 a*) ; par l'acide bouillant, ils prennent une coloration rouge foncée.

Dans les fleurs de Pyrèthre, fermées ou demi-closes du commerce, on trouve, à côté de ces grains granulés, un pollen plus jeune, incomplètement développé, dont les grains sont lisses à la surface, mais pourvus de trois pores distincts.

Poudre. — Elle renferme les divers éléments que je viens d'énumérer, lorsque la pulvérisation a été poussée jusqu'à ses dernières limites. Lorsqu'on veut obtenir des poudres de qualité supérieure, il est bon de rejeter les dernières parties de division difficile, parce qu'elles constituent un déchet inerte et sans valeur. Elles sont formées, en effet, par les marges scarieuses des bractées, les cellules terminales des poils du pédoncule et des bractées, les bractées, organes où ne siège aucun principe actif et qu'il est malaisé de faire passer à travers les mailles du tamis de soie fin.

Le *Codex* français prescrit de sécher les fleurs, de les pulvériser sans résidu dans un mortier de fer, et de les passer au tamis de soie numéro 120. Cette prescription n'est pas suivie dans l'industrie, où l'on n'emploie pas toujours des tamis aussi fins et où l'on abandonne un déchet plus ou moins considérable que l'on compense trop souvent par l'addition de matières étrangères.

L'examen microscopique dans les poudres commerciales ne montre, en effet, presque pas de traces de marges scarieuses et qu'un petit nombre de poils.

Les éléments caractéristiques de la poudre sont :

1° Les papilles des ligules, le plus souvent détachées, libres, rarement adhérentes à des fragments de leur pédicule (*fig. 4* et *5*).

2° Grains de pollen (*fig. 13* et *14*).

3° Les glandes de la corolle ou des pédoncules isolées de leur pédicule (*fig. 16*).

4° Les poils des bractées et des pédoncules isolés aussi de leur pédicule (*fig. 10*).

5° Des marges scarieuses (*fig. 7*).

On y trouve, en outre, des débris parenchymateux, avec faisceaux de trachées, des fragments d'épiderme, empruntés aux divers organes et montrant des stomates, des débris de corolles tubuleuses ou ligulées, en particulier les lobes aigus, isolés des fleurons ; des morceaux de style, etc. : ces divers éléments ne sont pas, du reste, particuliers au Pyrèthre.

L'examen microscopique ne fournit, pour la distinction des poudres de Pyrèthre, de Dalmatie et d'Asie, que deux éléments caractéristiques différentiels : ce sont les papilles ligulées et les marges scarieuses. Les papilles du *Chrysanthemum cinerariæfolium* sont courtes, obtuses ; celles des *Chrysanthemum roseum* et *carneum* sont bien plus saillantes et par suite plus aiguës (*fig. 4* et *5*).

Les marges scarieuses de la première sont incolores ou jaunâtres ; celles des deux autres brunâtres, plus ou moins rougeâtres. Quand les marges font défaut, les papilles seules permettent la distinction.

Technique. — L'examen des divers organes des fleurons de *Pyrethrum*, et celui de la poudre, n'exigent pas de technique particulière. Les capitules sont ramollis par un séjour de quelques heures dans l'eau ; les parties qui sont détachées pour l'examen microscopique (coupe, lambeau d'épiderme, etc.), sont montées soit dans une solution de chloral (Flückiger), soit comme nous l'avons fait d'ordinaire dans un liquide alcalin glycériné (KOH, 5, glycérine 25, eau 70) que l'on porte à l'ébullition ; les préparations sont éclaircies et peuvent subir un examen détaillé, en même temps que les parois cellulaires, déformées par la dessiccation, reprennent leur état normal ; on constate que le liquide alcalin colore la préparation en jaune.

La poudre a été examinée de la même manière.

CONSTITUTION CHIMIQUE DES DIFFÉRENTES POUDRES

La constitution chimique de ces différentes poudres a été longtemps discutée et est encore en suspens : les auteurs ne sont nullement d'accord sur la nature du principe actif ; on y a trouvé des alcaloïdes, une huile essentielle, des acides ; mais rien, jusqu'à présent, n'est venu assurer ces différentes opinions, et prouver que ce principe actif était le même pour les trois sortes de *Pyrèthre*. Examinons d'abord ce qu'on a trouvé pour le *Chrysanthemum cinerariæfolium* (*Pyrèthre de Dalmatie*).

Maryno Zucco (*American Journal Pharmaceutisch*, mars 1872) a trouvé un alcaloïde en agissant de la façon suivante : Il faut faire bouillir 10 kilogs de fleurs dans l'eau distillée pendant

deux ou trois heures, filtrer à travers une toile, presser le résidu et le traiter à nouveau de la même façon. L'extrait est évaporé jusqu'à 30 litres ; il le traite alors par l'acétate neutre, puis l'acétate basique de plomb, neutralise avec de la soude, filtre, et l'excès de plomb est chassé par l'hydrogène sulfuré. Après filtration, le liquide est concentré jusqu'à deux litres, puis bouilli quelque temps avec de l'acide sulfurique dilué, filtré à nouveau et bouilli encore jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de matière résineuse. On décolore par le noir animal et on ajoute ensuite un excès d'iodure double de potasse et de bismuth, et il se dépose alors une poudre lourde, rouge clair, cristalline, qui contient tout l'alcaloïde. L'alcaloïde pur, qu'il appelle la Chrysanthémine, est un liquide sirupeux, coloré, qui, conservé dans le vide, cristallise en touffes d'aiguilles soyeuses et peut être chauffé sans être décomposé jusqu'à 100°, mais non au-delà de cette température ; il se dissout dans l'eau en donnant une solution alcaline qui absorbe l'acide carbonique de l'air ; il est aussi soluble dans les alcools éthylique et méthylique, mais non dans l'éther, la benzine et le chloroforme. Le sel de Chrysanthémine formé avec l'iodure double de potasse et de bismuth un précipité floconneux rouge orangé, qui devient cristallin et rouge clair par l'agitation ; avec l'iodure double de mercure et de potasse, il y a un précipité blanc jaunâtre ; avec l'iodure double de platine et de soude, un précipité brun ; avec le trichlorure d'or, un précipité jaune cristallin qui se dissout par la chaleur et se dépose à nouveau par le refroidissement ; il ne précipite rien par le chlorure de platine, l'acide picrique, le tannin, ou le chlorure de mercure.

La base est optiquement inactive et physiologiquement inerte. Son sel est, pour la plus grande partie, soluble dans l'eau et même déliquescent. Les sels doubles formés par le chlorure et l'iodure de bismuth sont insolubles. C'est une base biacide ; mais en solution diluée, elle se comporte vis-à-vis des acides

comme si elle était monoacide; aussi, le chlorhydrate cristallise en aiguilles étroites, colorées et déliquescentes, très promptement solubles dans l'eau et l'alcool, mais modérément dans l'eau chaude. Les chloro-aurates et chloro-platinates sont très solubles dans l'eau.

En chauffant la Chrysanthémine avec un excès d'iodure de méthyle pendant 2 jours à 100°, deux groupes méthyles sont enlevés et elle est en partie transformée en une base dans laquelle deux atomes d'azote sont combinés avec l'hydrogène. Ces deux bases peuvent être séparées en tirant profit de la grande différence de solubilité de leurs chloro-platinates dans l'eau. Le chloro-platinate de la nouvelle base cristallise en aiguilles étroites, orangées, se dissolvant très peu, mais pour-tantassez dans l'eau chaude, légèrement acidulée par l'acide chlorhydrique; elle est insoluble dans l'alcool absolu. Le chlorhydrate est un composé déliquescent qui cristallise dans le vide en touffes d'aiguilles étroites; il est librement soluble dans l'eau et l'alcool absolu chaud. La base libre est un liquide sirupeux qui devient particulièrement cristallin après avoir été conservé pendant un long temps dans le vide.

L'oxychrysanthémine, préparée par l'oxydation de la chrysanthémine par l'hypobromite de soude, forme un iodure double avec le bismuth, cristallisant en aiguilles orangées, promptement solubles dans l'eau chaude. L'alcaloïde est un liquide sirupeux, qui, s'il est tenu dans le vide, se transforme librement en une masse déliquescente et cristalline. Il a une réaction acide, mais pourtant se combine également avec les bases et les acides. La Chrysanthémine résiste fortement aux agents d'oxydation; en chauffant une solution sulfurique de cette base avec du bichromate de potasse et de l'acide sulfurique, elle devient presque en totalité de l'oxychrysanthémine: une solution de permanganate de potasse, d'un autre côté, la convertit partiellement en oxychrysanthémine. De l'acide carbo-

nique, de l'ammoniaque et des traces de triméthylamine sont alors développées, tandis qu'une partie de la base est complètement dissoute. L'oxychrysanthémine est complètement désagrégée par une solution chaude de permanganate de potasse. Ces solutions diluées d'alcalis n'ont aucune action sur la chrysanthémine, même après une ébullition prolongée ; concentrées, ces solutions la décomposent en triméthylamine, en acide hydroxybutyrique γ , et en acide hexahydropipéridinecarboxylique avec dégagement d'hydrogène. Si la Chrysanthémine est traitée par une solution de potasse concentrée modérément, la décomposition a lieu plus lentement et une petite quantité de ces produits intermédiaires entre la Chrysanthémine et l'acide hexahydropyridinecarboxylique est obtenue. Ce composé forme un chloro-aurate cristallisé, en touffes d'aiguilles jaunes rougeâtres. L'oxychrysanthémine est décomposée par des solutions très concentrées de potasse en acides hexahydropyridinecarboxylique et succinique, anhydride carbonique, triméthylamine et hydrogène. L'acide chlorhydrique fumant n'a pas d'action sur la Chrysanthémine même après avoir été chauffé longtemps ; concentré, l'acide sulfurique résinifie une très petite portion en bouillant.

Une solution de chrysanthémine (1 molécule) dans l'acide acétique glacial dissout l'iode (10 molécules), et en distillant en dehors du dissolvant dans le vide, il reste une huile brune qui ne laisse pas perdre d'iode en chauffant jusqu'à 150°. La chrysanthémine peut être bouillie avec de l'eau pendant un certain temps sans que rien ne change ; cependant, si une solution de cette base dans un égal poids d'eau est distillée par fraction, l'eau passe seule d'abord jusqu'à ce que la température excède 150°. La triméthylamine commence alors à passer et continue ainsi jusqu'à ce que la température atteigne 200° quand un produit huileux l'accompagne. Si l'appareil est alors épuisé, le résidu distille entre 200° et 300°. Le produit distillé

est composé d'un mélange de solution aqueuse, d'acides hexahydropyridinecarboxyliques, d'amyl-glycol, de dihydroxyamyl-pipéridine, de triméthylamine et de traces de bases pyridiques.

Il a aussi retiré de ces fleurs un extrait éthéré qui contient un glucoside et une paraffine; le glucoside n'étant qu'un homologue supérieur de la cholestérine. En traitant cet extrait par une solution aqueuse de potasse, puis par une solution alcoolique, la partie qui reste soluble dans l'éther se présente sous la forme d'un corps solide, cristallin, jaune, fusible de 70 à 100°. Ce corps, débarrassé de toute impureté par plusieurs traitements à l'éther, est soluble dans l'éther, la benzine et le chloroforme, ce qui le distingue de la Chrysanthémine.

Nous avons donc pu voir, d'après Maryno Zucco, que cette poudre contient un principe actif acide, cristallisable, soluble, eau et alcool, et insoluble éther, benzine, chloroforme; une huile volatile soluble dans l'éther, l'alcool et l'eau; une matière résineuse que l'acide sulfurique étendu dédouble en un glucoside et d'autres produits.

Pyrethrum roseum.— Quant au principe actif du *Chrysanthemum roseum*, il a été encore plus discuté. On y a signalé un glucoside appelé par Rother (1876), la Persicine; une matière volatile (Semenoff); un alcaloïde, Jousset de Bellesme (1878); une essence, une résine molle neutre, Textor (1882); deux acides: un cristallisé, un autre liquide huileux, à odeur aromatique, dans solution éthérée; une résine, à propriété de glucoside dans solution alcoolique, et enfin un acide volatil qui serait le principe actif (*Bulletin de la Société chimique*, 1879. XXXI, 542). La Persicine, d'après Rother, se dédouble en glucose et en persirétine, qui est identique à un des acides inactifs, mais il a reconnu plus tard que la Persicine n'est pas un glucoside, car il n'existe pas de glucose dans la poudre (*Druggist Circular*, 1876).

Nous avons essayé de contrôler les faits signalés ci-dessus : de la poudre fine passée au tamis de soie n° 80, 30 grammes environ, a été placée dans un percolateur, tassée avec soin, puis mise en macération pendant une heure avec de la benzine, de façon à la couvrir ; lessivée ensuite avec ce dissolvant et lavée ; l'opération tout entière dure environ six heures. La solution dans la benzine a été évaporée complètement, puis reprise par un peu d'eau pour chasser l'huile essentielle qui aurait pu exister, évaporée à nouveau à sec. Le résidu mou et gluant devient clair par la chaleur et coule rapidement. Traité par l'eau acidulée, puis filtré, et le filtratum essayé sous le rapport de l'alcaloïde par l'acide phosphomolybdique, le réactif de Meyer et une solution d'iode dans l'iodure de potassium, nous n'avons eu aucun précipité par l'un ou l'autre de ces réactifs. Par addition d'alcool, l'extrait benzylique est presque complètement dissous et la solution, quand on y verse de l'eau acidulée donne un précipité ayant tous les caractères d'une résine molle. La solution alcoolique fait passer au bleu le tournesol. Une partie de l'extrait benzylique, traitée par quelques gouttes d'hydrate de potasse, perd sa couleur verte, change en brun foncé et devient promptement soluble dans l'eau, sa solution moussant par l'agitation. Cette solution précipite par l'addition de quelques gouttes d'eau acidulée. Une nouvelle portion d'extrait benzylique a été promptement mélangée avec de l'acide sulfurique fort.

Mais l'addition d'un peu d'eau a immédiatement produit un précipité. L'acide nitrique décompose l'extrait en laissant une masse résineuse jaunâtre. Une portion de l'extrait benzylique a été à nouveau triturée avec de la magnésie calcinée, de façon à former une poudre, dont quelques grains ont été placés dans un vase de verre contenant des mouches. Les insectes succombaient au poison au bout de trois minutes. Le précipité obtenu en versant dans de l'eau acidulée la solution d'extrait

benzylique dans l'alcool, une fois ramenée à l'état de poudre par la magnésie, devient immédiatement un poison actif. La substance obtenue par la dissolution dans l'hydrate de potasse d'une portion de l'extrait benzylique qui a été précipité ensuite par l'eau acidulée, une fois pulvérisée avec la magnésie, a sur les mouches une action identique à celle des deux précédentes substances. Ensuite la poudre primitive restant du traitement par la benzine, a été introduite sous un vase contenant des mouches et n'a eu aucune action apparente sur les insectes. Cette même poudre a été traitée ensuite par l'alcool à 95° et la colature évaporée jusqu'à siccité. Le résidu trituré avec la magnésie pour former une poudre ne donne pas de poison ayant une action sur les mouches.

Pour déterminer la présence d'une huile volatile, une nouvelle portion de fleurs entières, avec juste assez d'eau pour la couvrir, a été introduite dans un ballon après addition d'un peu de sel commun pour élever le point d'ébullition. Après un repos de 24 heures, on fait agir la chaleur et on laisse bouillir le mélange jusqu'à ce qu'on ait à peu près recueilli 100 grammes de liquide dans le récipient. Ce qui a distillé ne contenait aucune trace d'huile volatile.

D'après ce qui a été vu, il est évident que le principe toxique réside dans l'extrait benzylique, tandis que la poudre provenant du traitement par la benzine ne possède pas plus longtemps des propriétés toxiques. L'absence de tout alcaloïde est donc démontrée. Mais maintenant, quelle est la nature de l'extrait ?

Une réponse à cette question doit être faite en considérant les propriétés de cet extrait et la façon de se comporter avec les différents réactifs par lesquels il est traité.

En premier lieu, sa consistance molle et sa nature gluante sont des propriétés de toute la classe des résines molles. Il est promptement soluble dans l'alcool ; sa solution a une réaction acide et précipite par addition d'eau. Ces divers caractères sont

donnés par toutes les résines. Beaucoup de résines se combinent avec les alcalins et forment un composé qu'on peut appeler savon de résine. Cet extrait benzylique devient soluble par traitement avec quelques gouttes d'hydrate de potasse ; sa solution mousse par l'agitation. Les résines, sauf quelques exceptions, sont précipitées de même de leurs combinaisons avec les bases alcalines. La solution d'extrait benzylique dans l'hydrate de potasse précipite par l'eau acidulée ; les propriétés toxiques de l'extrait ne sont pas détériorées par ce traitement, comme il est démontré par des expériences faites sur des mouches. L'action décrite précédemment de cet extrait avec l'acide sulfurique est aussi une caractéristique des résines.

Chrisanthemum carneum

ESSAI CHIMIQUE

Il nous reste maintenant à montrer ce qu'ont dit les auteurs sur le principe de ce dernier pyrèthre. Rother (*Droguist Circular*, juin 1876), publie le résultat de ses recherches prouvant l'absence d'un alcaloïde. Il a opéré sur 2 kil. 500 de poudre très active, qu'il a traitée par l'alcool. La liqueur alcoolique verte a été ensuite traitée par l'acétate basique de plomb, tant qu'il s'est formé un précipité. Le liquide a été évaporé au bain-marie en consistance sirupeuse. Le résidu était composé d'une matière résineuse verdâtre, agglutinée en simple masse et d'un sirop limpide couleur brun-clair. La partie sirupeuse, légèrement diluée avec de l'eau, a été divisée en deux parties égales, dont l'une, après déplacement du plomb par l'acide sulfurique, a été traitée par l'hydrate de potasse en excès et agitée avec du chloroforme. Le chloroforme laisse par évaporation un très faible résidu graisseux, non touché par l'acide

dilué. Quelques gouttes de la seconde portion étaient ensuite mises à bouillir avec de la liqueur de Fœhling, et il se produisait immédiatement un abondant précipité d'oxyde rouge de cuivre qui indiquait la présence du glucose. Le reste du liquide, après traitement par l'hydrate de potasse en excès, était agité avec de l'éther, et l'éther surnageant était décanté par filtration ; par évaporation spontanée, l'éther laisse une faible trace de résine jaunâtre (persicéine). Ces résultats, obtenus avec la totalité de 2,500 gr. de poudre, prouvèrent d'une manière concluante qu'aucun alcaloïde soluble dans le chloroforme ou l'éther n'était présent. La réaction nette de l'oxyde cuivrique prouve cependant que le glucose existe dans la plante déjà formé et qu'il est en conséquence enlevé par l'alcool. L'abondant précipité obtenu de l'extrait alcoolique par la solution plombique est, après avoir été successivement traité par l'alcool et l'eau, décomposé par l'acide sulfurique dilué en léger excès, et on obtient une solution rougeâtre et un résidu vert mélangé à du sulfate de plomb. Le résidu, par traitement avec l'alcool, donne une solution verte composée principalement d'une résine amère (persicéine), tandis qu'il reste un résidu blanc de sulfate de plomb.

La solution rouge, dont on a fait bouillir une partie avec de l'acide dilué, donne le précipité ordinaire, persirétine ; mais après ébullition avec la liqueur de Fœhling, il n'y a pas de précipitation d'oxyde rouge de cuivre, la solution gardant sa belle couleur verte et conservant son éclat.

Ce résultat, obtenu après ces divers essais, prouve cependant que le corps acide rouge (persicine) n'est pas un glucoside, comme l'avait supposé l'auteur, mais que la réaction du glucose est due à la gomme qui est rejetée simultanément par l'acétate plombique de l'extrait aqueux de la poudre.

Le reste de cette solution acide rouge, après neutralisation par le carbonate de baryte, donne une liqueur légèrement jaune,

qui prend rapidement une teinte très verte et par évaporation libre, un résidu amorphe légèrement brun, insoluble dans l'alcool.

La solution du sel barytique de persicine donne, en la concentrant modérément, une magnifique coloration vert émeraude avec le perchlorure de fer, et une solution noir bleuâtre se séparant rapidement du précipité noir avec les sels ferreux. Sa réaction avec le sel ferreux donne une excellente méthode pour isoler rapidement la persicine si changeante et qui est, selon toute probabilité, le principe actif que l'auteur n'a pas encore pu produire en suffisante quantité pour lui permettre d'étudier son observation.

D'un autre côté, M. Lacour-Eymard a examiné, lui aussi, le *Pyrethrum carneum* (*Union pharmaceutique*, 1890). Il traite d'abord la poudre par la potasse en excès et distille; le liquide que l'on obtient est opaque, à cause d'une très petite quantité d'huile essentielle, possédant l'odeur caractéristique de la fleur. Quelques punaises et fourmis furent placées à côté d'une portion de cette substance odorante; mais au bout de huit heures, elles étaient aussi vives qu'auparavant, n'étant nullement affectées par l'essence volatile. Continuant son travail, M. Eymard extrait la matière résineuse de la poudre par l'éther, obtenant 5 à 6 0/0 d'un produit sec, 3,8 d'une matière grasse et 1,8 de résine. Une solution alcoolique du résidu tout entier est placée sur du papier, l'alcool s'évapore spontanément, et on place ensuite quelques mouches sur le papier. Immédiatement, les insectes montrent une très grande agitation, et au bout de cinq minutes, ils meurent. Une solution de la résine seule a exactement le même effet. Des extraits alcooliques et aqueux peuvent aussi être préparés, mais ils se montrent complètement inactifs, et M. Eymard conclut de là qu'il n'est pas douteux que ce ne soit la résine soluble dans l'éther qui

soit le principe insecticide et que la finesse de la poudre lui donne une plus grande activité.

Voici le tableau complet d'une analyse de cette poudre :

Huile essentielle	traces
Corps gras soluble éther	3,8
Résine soluble éther	1,8
Résine brune soluble alcool	4,8
Albumine végétale.	1,75
Matière gommeuse.	14,75
Inuline et amidon	8,5
Sels minéraux	7,80
Ligneux	54,72

Les cendres, pesant 7,885 0/0, sont composées de :

Chlorure de potasse	1,94
Carbonate de chaux	4,15
Phosphate de chaux	0,17
Silice de fer.	1,628

Dans une récente recherche de MM. Shlagdenhauser et Reeb, on a prouvé que le principe actif des fleurs de Pyrèthre est un acide (acide pyrèthrotoxique) soluble dans les alcools éthylique et amylique, l'éther, le chloroforme, et qui peut être isolé par l'éther après avoir été converti en sel alcalin, puis décomposé par l'acide tartrique dans sa solution aqueuse. Quand cet acide est injecté hypodermiquement à un animal, on observe que le poison produit son effet en deux stades distinctes. Dans la première partie, il y a une excitation plus ou moins prononcée et proportionnelle à la quantité administrée; dans la seconde partie, il y a prostration complète toujours accompagnée de paralysie des extrémités inférieures qui peut disparaître après un temps et être le précurseur de l'issue fatale; la respiration et la circulation ne sont affectées que dans le dernier cas.

USAGE ET ACTION PHYSIOLOGIQUE DE LA POUDRE INSECTICIDE

Il ne s'agit pas seulement de connaître le principe actif ; il faut voir quelle est la meilleure des poudres et comment on peut l'employer.

Le docteur Unger, à Berlin, a fait des expériences avec ces différentes poudres ; il a trouvé que la poudre du *Chrysanthemum roseum* agissait d'une façon très satisfaisante, tuant les insectes après quarante-cinq minutes. La poudre de *Chrysanthemum carneum* est moins active : les insectes sont stupéfiés en quelques minutes, mais, même après être restés pendant plusieurs heures dans la poudre, sous un verre, ils restent vivants. Le docteur Unger considère le résultat obtenu comme suffisamment encourageant pour favoriser l'extension de la culture du Pyrèthre, et spécialement de la variété *roseum*. Il recommande cependant l'addition de la chaux dans la préparation du sol pour la culture.

D'autres auteurs ont, eux aussi, essayé les qualités de ces diverses poudres ; Hermann Kalbrüner (*Pharmaceutical journal and transactions* ; decemb. 26, 1874) a fait des expériences complètes. Dans le but d'essayer les effets de ces différentes poudres insecticides, il répand de la poudre sur quelques mouches, et regarde, comme mesure de la valeur de la poudre, le temps qu'il faut pour tuer les mouches. En plaçant plusieurs mouches dans un flacon avec quelques pincées de poudre insecticide, si cette poudre est efficace, il y a, au bout d'une minute, une grande stupeur chez les mouches, stupeur suivie de mort après deux ou trois minutes.

D'après William Saunders (*Canadian Entomologist*), la poudre insecticide n'est employée que depuis trois ou quatre ans. D'après lui, la poudre a une grande puissance sur les mouches ; elle est piquante, et quand on respire de l'air qui en est chargé, on est sujet à un léger éternuement ; mais, à part cela, l'opérateur n'a aucunement besoin de se tourmenter.

« Fréquemment, dit-il, pendant l'été dernier, quand les mouches avaient été particulièrement importunes, nous avons chargé de cette poudre l'air de nos salles à manger et des cuisines, en fermant les portes pendant la nuit, et au matin nous avons trouvé toutes ou presque toutes les mouches couchées mortes sur le plancher. Quelques minutes après son emploi, elles commencent par tomber sur le dos, et, après un temps très court, à mourir ; si la porte n'a été fermée qu'une demi-heure après l'usage de la poudre, quelques-unes peuvent échapper. »

On a fait usage aussi de cette poudre pour débarrasser les arbres des insectes qui les rongent ; on a essayé pour de jeunes aphids. En appliquant librement la poudre dans la soirée, mais seulement la quantité contenue dans une seringue, l'arbre est au matin délivré de ces insectes ; une seule application suffit, mais il est pourtant meilleur de répéter ce procédé pendant la nuit suivante. Les aphids ne paraissent pas aussi sensibles que les mouches. Dans le but d'en faire l'expérience, nous avons placé quelques-unes d'entre elles sur la plaque d'un microscope ; nous les avons saupoudrées complètement et nous avons trouvé quelque temps après beaucoup d'entre elles encore vivantes.

Ayant récemment trouvé une plante littéralement recouverte de jeunes aphids, tellement que la vue en était presque dégoûtante, nous l'avons soumise à l'action de la poudre pendant une après-midi, ayant au préalable étendu une grande feuille de papier blanc sous la plante, de façon à pouvoir bien obser-

ver l'effet de la poudre sur les insectes. Presque immédiatement elles commençaient à tomber sur le papier et en moins de 10 minutes, une centaine ou plus, étaient étendues couchées sur le dos, ou se traînaient lourdement çà et là. En une demi-heure, quelques quatre ou cinq cents autres étaient sur le papier, et en examinant à nouveau la plante le matin suivant, le reste était en très petit nombre, et encore un seul jet de seringue a-t-il suffi pour les faire partir.

D'autres auteurs, tels que William Carpenter (*American journal pharmaceutisch*, mai 1879), ont examiné l'action du *Pyrethrum roseum* sur différents genres d'insectes.

Ils placent les insectes sous un verre légèrement soulevé pour laisser passer de l'air, et ils y introduisent une légère quantité de poudre persane sur la pointe d'un couteau. Si les mouvements des insectes les amènent à toucher à la poudre, ils s'en imprègnent immédiatement ; en essayant de l'enlever par leurs appendices, ils en amènent auprès de leur bouche, et quelques particules de poudre se trouvent ainsi ingérées dans l'estomac et mêlées au suc gastrique. D'après ces expériences, une mouche à miel devient complètement inerte au bout de 15 minutes ; une guêpe en 8 minutes ; une fourmi de la petite espèce en 5 minutes ; une pyrale cesse de vivre au bout de 20 minutes. Une larve de noctilucte ne semble pas y être susceptible ; sa bouche remplie plusieurs fois de poudre la rejette en même temps que du suc gastrique : au bout de 2 heures elle est encore capable de se traîner faiblement. Les mouches ordinaires deviennent inertes en 10 minutes, un moustique en 10 minutes, une puce en 3 minutes. En faisant l'expérience sur des coléoptères, il a vu qu'un insecte à peu près de la grosseur du charançon qui vit dans le « *Diabrotica duodecima punctata* » et est ici en abondance, est facilement affecté et devient inerte au bout de 12 minutes. Une petite pincée de poudre placée dans la bouche d'un grand scarabée ra-

lentit la locomotion en 30 minutes. Les hémiptères, par la conformation même de leur bouche, sont mis à même de résister vigoureusement à cette influence funeste. Une espèce de « *Coreus* » est encore active au bout de 2 heures et reste victorieuse en fin de compte. Le « *Caloptenus synetus* » est privé de mouvement au bout de 8 minutes. Les libellules meurent en une heure. Les araignées succombent en une heure 15 minutes.

L'odeur répandue par la poudre n'a aucun effet sur les insectes qui lui sont soumis, si le contact n'est pas effectué; mais si la moindre particule est portée à la bouche par une mandibule, elle produit de suite une paralysie des nerfs moteurs. Les pattes sont paralysées régulièrement en commençant par la première paire. Les insectes peuvent quelquefois vivre un jour dans ces conditions, et la mort en fin de compte résulte de l'introduction dans la bouche d'une petite quantité de poudre.

L'action toxique de la poudre paraît être dirigée sur le tube digestif et le pouvoir locomoteur.

L'insecte tout d'abord court çà et là effaré, ayant évidemment une sensation désagréable autour de la bouche, et il cherche, par l'expulsion d'un liquide aqueux et par le travail auquel se livre sa première paire de pattes, à éloigner la cause de cette irritation. La patte bientôt commence à montrer des signes de faiblesse et devient incapable de porter le corps. L'insecte, alors, a recours à ses ailes, et, après quelques courtes excursions dans l'air, la victime retombe sur le dos. Tandis qu'il est dans cette position, on peut facilement observer que l'action sur le canal digestif est terminée, ce qui est prouvé par le suintement d'un liquide par la bouche, signe infaillible de l'irritation dans les parties les plus basses du canal. L'insecte empoisonné, bien qu'incapable de se mouvoir, donne pourtant des signes de vie pendant au moins dix heures après l'action du poison.

FALSIFICATION

On a souvent falsifié ces poudres par d'autres composés, par des poudres minérales, de l'amidon ; on reconnaît les premières d'après leur constitution différente de celle du Pyrèthre. On y a rencontré :

1° Le *Croton flavens*, que l'on mélange à la poudre du Caucase. Il vient dans la partie nord de l'Amérique du Sud, Vénézuéla, Antilles.

Il offre des variétés assez différentes ; on a rencontré surtout la variété Balsamifer, qui se présente ainsi :

Feuilles ovées, lancéolées, tantôt cordées ou hastées, se rétrécissant au sommet, à odeur particulière, non désagréable ; froissées, rappellent la sauge forte. Pennées et les sommités pennées couvertes de poils larges, un peu étoilés, sessiles quelques-uns ou pédicellés, formant un feutre blanchâtre, jaunâtre ou rouille. Sa poudre irrite la muqueuse et, suivant Thoms, contient de l'huile essentielle grasse, du tannin et de la phloroglucine.

2° L'*Anthemis cotula*, action nulle sur les insectes.

3° *Chrysanthemum segetum*, dont on emploie les fleurs, en Grèce, comme insecticide en fumigation.

4° *Matricaria Parthenium* (Landewer, 1875).

5° *Tanaisie* (*tanacetum vulgare*). On la reconnaît en la traitant par l'éther ; elle abandonne une huile essentielle, mobile, jaunâtre, à odeur rappelant celle du camphre, distillant vers 192° ; elle a aussi une résine acide et une autre neutre, un sucre lévogyre que ne possède pas la poudre véritable. Son action est très faible, quoique pourtant, employée en décoction, mais alors comme vermifuge, elle puisse devenir toxique.

6° *Camomille romaine*. *Camomilla Matricaria*.

7° *Chrysanthemum Leucanthemum*. Grande Pâquerette, Marguerite de Hongrie. Se présente avec des fleurons du disque jaune orangé, involucre déprimé, réceptacle foncé, proéminent, sans pubescence, pas de pappus, odeur moins forte, se rapprochant de la matricaria.

Poudre un peu plus foncée, mais sans valeur contre les mouches. Donne des cendres plus fortes, 10 0/0 environ, tandis que la véritable n'arrive qu'à 6 ; contient du manganèse, la vraie n'en contient pas.

8° Comme falsification organique, on y a ajouté de l'amidon de blé surtout ; on en déce le sa présence par l'examen microscopique d'abord, et mieux par le réactif de Schulze (chloro-iodure de zinc). Ce réactif colore en bleu les poils et le sclérenchyme, en jaune le collenchyme, mais ne touche pas à l'amidon que l'on peut alors facilement découvrir.

Mais l'amidon blanchissant la poudre, on la ramène à sa couleur jaune primitive en y ajoutant du jaune de chrome ou du curcuma.

Pour reconnaître le chromate de potasse, on incinère la poudre avec du salpêtre ; on obtient alors une masse jaune qui, reprise par l'eau et la solution filtrée, donne, d'un côté, une liqueur jaune dans laquelle on caractérise l'acide chromique, et de l'autre un résidu insoluble dans lequel on caractérise le plomb.

Pour déceler la présence du curcuma, on fait une solution alcoolique, on la concentre au bain-marie, on en imprègne des bandes de papier non collé, puis on traite par l'acide borique ; on a alors une couleur rouge orangé passant au vert par la soude.

TROISIÈME PARTIE

INSECTICIDES DIVERS

MINÉRAUX, CHIMIQUES ET VÉGÉTAUX

Outre les diverses poudres insecticides dont nous avons parlé, aussi bien les véritables que les fausses, on s'est servi de diverses autres plantes appartenant à des familles distinctes et d'insecticides chimiques. Et les auteurs ont donné plusieurs formules pour se débarrasser des insectes.

Parmi les insecticides chimiques nous avons :

1° Le mercure et le sublimé, qui tous deux s'emploient en pommades ; le sublimé peut s'employer aussi en solution ;

2° Les sulfures alcalins, qui s'emploient en bains ;

3° L'ammoniaque, qui s'emploie surtout à cause de son dégagement, de même que l'essence de térébenthine, la benzine, le pétrole ;

4° La naphthaline, qui a une odeur excessivement forte, peut être employée aussi comme insecticide ; on l'a employée pour protéger les vêtements, ce qui a parfaitement réussi, car son odeur, quoique très pénétrante, se dissipe promptement à l'air, et à cause de cette propriété excellente pour les vêtements, elle ne doit point être employée pour les collections. On en a fait diverses préparations parmi lesquelles un papier ainsi préparé.

On fait fondre un mélange

D'acide phénique	1
Cérésine	1
Naphtaline	2

on en enduit un papier non collé. Il est, paraît-il, excellent contre les teignes ;

5° Le camphre a été et est encore aujourd'hui employé, mais son usage devient d'un prix trop coûteux ; il est bon pourtant pour les vêtements qui, quand même, gardent trop longtemps son odeur ;

6° On emploie parmi les insecticides végétaux le tabac, dont se servent les horticulteurs de la façon suivante : faire bouillir du tabac pendant demi-heure dans son poids d'eau, dissoudre d'un autre côté 4 parties de savon mou dans 1000 d'eau ; recueillir l'extrait obtenu par l'ébullition du tabac, le mélanger à la solution de savon et ajouter à ce mélange : alcool éthylique 20, amylique 5 ; enduire les arbres avec cette mixture au moyen d'un pinceau ou d'une seringue.

9° *Semences de Staphysaigre*. — *Delphinium Staphysagria* Linné (Renonculacées).

Cette plante habite le sud de l'Europe, l'Asie-Mineure ; elle est cultivée aussi dans les jardins.

Elle était connue des anciens, de qui vient l'usage de la poudre contre les poux. Scribonius Largus l'appelle *Staphisagria* ou *Herba pedicularia* ; pour Pline, c'est l'*Astaphis agria*, appelée aujourd'hui aussi herbe aux poux.

C'est une plante annuelle, couverte de poils, visqueuse. Ses graines sont contenues dans des follicules.

Elles sont irrégulièrement ovoïdes, anguleuses, d'ordinaire convexes sur une face, planes et même concaves sur l'autre ; elles ont 3-5^{mm} de long et de large, 3^{mm} d'épaisseur. Le testa est noirâtre, cassant, offrant à la surface un réseau de veines saillantes, à larges mailles. L'amande est formée par un albumen

huileux, volumineux, contenant un petit embryon ; la coupe transversale montre :

1° Un tégument α assise de cellules épidermiques allongées radialement, saillant vers l'extérieur au niveau des veines du réseau ; parois brunes.

β Couche mince de parenchyme seulement apparente aux angles ; cellules aplaties, contenant de l'amidon.

γ Epiderme interne, cellules petites, à parois brunes.

2° Amandes : α albumen à cellules quadrangulaires plus grandes à la périphérie qu'au centre, en rangées régulières, contiennent de l'huile.

β Embryon.

Cette plante a une odeur désagréable quand on l'écrase. Saveur amère, âcre. Les graines sont le plus souvent isolées, quelquefois accolées en masses oblongues, ayant la forme de la cavité du follicule.

On ne doit les employer que noires dehors et blanches dedans, ce qui est un indice de leur fraîcheur.

On y a rencontré, d'après Brandès :

De la Delphinine, alcaloïde ;

De l'huile grasse ;

De la résine ;

Albumine ;

Gomme ;

Amidon.

Couerb y a trouvé un alcaloïde amorphe, la Staphisagrine ; Hofschlæger, l'acide *Delphinique*, cristallisable, sublimable ; Dragendorff et Marquis, quatre alcaloïdes :

Delphine, cristallisable.	} Dans la proportion de 1 0/0.
Delphinoïdine, amorphe.	
Staphisagrine, amorphe.	
Delphicine, cristalline.	

Huile grasse, 17-18 p. 0/0.

Cendres, 8 p. 0/0.

Ces alcaloïdes sont très actifs ; le plus actif est la Delphine. Comme succédané, on a le *Delphinium consolida*, qui contient de la Delphinine.

On emploie cette plante en poudre contre les poux, mais non quelquefois sans danger.

10° *Semences* de Cévadille. — *Veratrum Sabadilla* (Colchicacées). Schlechtendahl.

C'est une plante indigène des environs de Mexico, cultivée dans les jardins. Comme drogue, on en emploie les graines, mais le plus souvent en partie contenues dans les follicules. Le fruit se compose de 3 follicules allongés (10-13^{mm}) acuminés, libres au sommet, réunis à la base ; sommets divergents, entourés à la base par le périanthe persistant ; péricarpe jaune brunâtre, de consistance papyracée. Graines allongées (8^{mm}), plus ou moins courbées, étroites (2^{mm}), irrégulièrement anguleuses, tegmen mince, brillant, brun foncé ou noirâtre, amande blanche, pas d'odeur, saveur âcre.

Comme constitution chimique, on y a trouvé, d'après Meischer :

Huile	Extractif amer
Cire	Glucose
Résine	Vératrine
Gomme	

Weigelin y trouve deux alcaloïdes : la Sabadilline et la Sabatrine.

Urigh et Luff citent, eux, 3 alcaloïdes :

1° Vératrine amorphe, à sels cristallisables, donnant par les alcalis, vérine et acide vétrique.

2° Cévadine cristallisable ; par les alcalis, de la cévine et de l'acide méthylcrotonique.

3° Cévadilline, amorphe ; donne par les alcalis, de l'acide méthylcrotonique.

Ils n'ont pas retrouvé la Sabadilline de Weigelin et considèrent sa Sabatine comme un produit de décomposition résineuse.

On lui substitue d'autres espèces semblables de *Veratrum*, mais leurs graines sont plus grandes, aplaties, membraneuses sur les bords.

On emploie sa poudre obtenue par l'ensemble des follicules et des graines, contre les affections pédiculaires (Poudre des Capucins).

11° *Asimina triloba*. (Amomacées).

C'est un arbrisseau de l'Amérique du Nord, cultivé en Europe, dans les jardins.

Comme drogue, on se sert des graines contenues dans les fruits bacciformes pluriséminés.

Lloyd y a trouvé un alcaloïde : l'*asiménine*.

Elle est employée en poudre pour détruire les parasites.

12° On emploie aussi le lycoperdon (champignon) que l'on brûle et dont on se sert de la fumée pour asphyxier les insectes.

FORMULES DIVERSES INSECTICIDES

Parmi les formules données comme insecticides, nous pouvons citer les suivantes :

En Amérique, on se sert d'un extrait de fleurs de chrysanthème préparé en faisant agir l'ammoniaque liquide, puis faisant digérer ensuite dans un dissolvant tel que l'éther. Cette préparation, soit en menus fragments, ou répandue au dehors,

soit brûlant dans les bougies, les lampes, ou mêlées avec un nitrate et arrangées à l'état de cônes pour brûler, est employée comme insecticide général dans les chambres à coucher et magasins.

D'autres ont fait une teinture avec la poudre insecticide de Perse (1 gr. pour 10 gr. d'alcool absolu), et l'emploient en vaporisation contre les insectes.

Pour adoucir les piqûres des mouches et moustiques et amoindrir la douleur, Mylius, qui avait remarqué que la démangeaison provient de ce que l'insecte, en vous piquant, introduit sous la peau un liquide acide, a imaginé les crayons suivants composés de :

Carbonate d'ammoniaque,
Camphre,
Menthol.

On applique immédiatement sur la piqûre ; la démangeaison disparaît ; mais il ne faut pourtant pas que la piqûre ait été assez profonde pour atteindre les vaisseaux, car alors cela ne suffirait plus, et on emploie, dans ce cas, en compresses sur la partie piquée, le mélange suivant :

Acide phénique,
Sous-acétate de plomb,
Eau,

solution que l'on dilue et à laquelle on ajoute 10 0/0 de camphre.

Pour prévenir les piqûres de mouches, on dissout :

Huile de laurier.	10
Éther	20

On ajoute ensuite à cette solution :

Essence d'eucalyptus . . .	20
Alcool.	70

On filtre rapidement en ayant soin de tenir le filtre couvert, et on en badigeonne ensuite les animaux sur les parties à préserver.

Pour exterminer les fourmis, on arrose la fourmilière avec un lait de chaux vive contenant le vingtième de son poids de poudre de camphre.

Dans l'Inde, au lieu de cette préparation on se sert de la suivante :

On fait bouillir le jus de l'*aloè vulgaris* que l'on a pris à l'état de sirop clair, avec 6 onces de poudre de camphre par gallon de jus ; on fait ensuite une excavation dans la fourmilière, et l'on y introduit, à la profondeur d'un pied ou deux, le quart de la liqueur ; on bouche le trou et on laisse agir. Cette préparation est aussi grandement en usage en Amérique pour la destruction de divers insectes.

Pour tuer les mouches qui voltigent dans les appartements, on a préconisé aussi un sirop de Quassia : Faire macérer pendant 24 heures 100 gr. de Quassia dans 500 gr., faites bouillir, pressez et ajoutez à la colature 750 gr. d'eau ; on n'a qu'à mouiller de cette liqueur du papier que l'on place sur un plat dans la chambre.

Pour préserver des moustiques, on a imaginé cette préparation : Faire une émulsion de savon avec de l'huile de baies de laurier et de la créoline, et enduire les parties à préserver ; ce savon, lui-même convenablement parfumé, peut servir à des usages beaucoup plus raffinés. On emploie encore une solution de boro-salicylate de soude dans une décoction à 1/50 de Quassia amara ; cette préparation tue promptement les mouches vertes et autres animaux semblables.

Au lieu de papier-mouches, on peut employer les fumiga-

tions pour les appartements et se servir alors d'une des pastilles suivantes :

Charbon de bois en poudre.	500
Salpêtre	60
Acide phénique	40
Poudre insecticide	250

On mélange ces poudres diverses à un mucilage de gomme adragante et l'on divise en cônes de grosseur convenable.

On peut remplacer quelquefois dans ces pastilles l'acide phénique par le benjoin et le baume de tolu (Gavalowski, de Brienne). [*Journal pharmac. Zeitung.*]

Au Japon, pour tuer les mouches, ils emploient l'Amanita Partherina, qui est pourtant plus toxique que la fausse oronge ; à l'analyse, on y a reconnu 0,10 0/0 de mélange d'alkaloïde (choléine et muscarine). (D^r Insko, Mitheilungen, 1891, 1, 313).

Les tomates sont quelquefois prises comme insecticide ; on se sert alors de la tige et des feuilles de cette plante ; on en inonde les plantes au moyen d'une seringue ; cela fait fuir les insectes et prévient leur attaque.

Les feuilles sèches du ricinus communis sont employées aussi comme insecticide.

Baumon (Autriche) dessèche 93 à 94 parties pour cent de sable ferrugineux appelé ordinairement marne et le sature avec quelque substance amère comme le quassia.

Finlay-Durn recommande la térébenthine comme préservatif des attaques des mouches sur les moutons, ou il préconise encore ceci, d'après l'avis de Fischer (Leipzig) : savon pulvérisé 4 gr., ou bien encore une eau vétérinaire, sur les indications de Kock, vétérinaire à Vienne :

7 parties Eau-de-vie.
1 — Benzine.
1 — Savon mou.

En Allemagne, on préconise la décoction d'oignon, ou bien la teinture de colophane à 1 pour 3, ou encore la teinture de *Pyrethrum roseum* que l'on étend sur la peau après l'avoir parfumée à l'eau de Cologne.

Le journal anglais (*Chimist and druggist*) recommande les diverses teintures et pommades suivantes contre les moustiques :

Eucalyptol	10 gr.
Acide acétique	5
Eau de Cologne	40
Teinture de Pyrèthre à 1/5	50

On étend ce mélange de 3 à 4 fois son poids d'eau, et on en lave la peau, ou bien on peut l'employer pur comme teinture en vaporisation.

La solution de menthol dans l'alcool à 1/10 est un préservatif excellent pour les piqûres de mouches, et en s'en servant sur la figure, elle a un double emploi, car elle fait passer le mal de tête.

Contre les mites et le rouget des chiens, on a recommandé la solution suivante :

Thymol	2 gr.
Acide salicylique	2
Essence de citron	1 goutte
Alcool	200

Elle est efficace et ne laisse de tache nulle part; son odeur est agréable et s'enlève, du reste, facilement par aération (*Apo-teke Zeitung*, 1886).

On a fait aussi des papiers pour servir à tuer ces insectes, tel est le suivant :

Cobalt.	}	Une once de chaque.
Poivre noir.		
Sucre blanc.		

On en fait une pâte avec de l'eau et on en enduit ensuite un grossier papier au moyen d'un pinceau.

La formule suivante est excellente : On recouvre un papier glacé d'une mixture de gomme arabique (3 parties) et d'æthiops gommeux (5 p.) ; le dernier est lui-même préparé ainsi :

Mercure.		2	grammes
Gomme arabique		2	—
Sucre		1	—

Huile contre les moustiques. (Deutsch. apoteke Zeitung.)

Huile d'olive.
Essence de menthe.
Huile camphrée.
Glycérine.
Acide phénique.

La teinture suivante a été recommandée par Fuhmer :

Coloquinte		1	gramme
Capsicum		1	—
Poivre noir		1/2	—
Alcool fort		10	—

On parfume avec du camphre, des clous de girofle et de l'essence de lavande, de façon à former 250 gr. en tout.

Les Chinois, de même que les Russes, emploient cette formule suivante :

Camphre	1 gramme
Alcool	8 —
Coloquinte	4 —
Capsicum	4 —

On en fait une teinture (Wittstein).

Pour détruire les punaises et les puces, on peut se servir du sublimé ; mais, pour ces insectes, ce n'est pas tant la solution toxique elle-même qui agit, c'est simplement l'absorption du liquide par les voies respiratoires de l'animal, qui meurt alors par suffocation. L'appareil respiratoire de ces animaux est, en effet, préservé par des poils recouverts d'une couche grasseuse, que peut dissoudre un liquide alcoolique, et la solution est alors facilement introduite dans le corps de l'animal par le simple jeu de la respiration.

Pour les arbres fruitiers, on emploie encore en Amérique, dans la Guyane, une émulsion de Kérosine faite ainsi :

Kérosine	1 gallon
Lait condensé	1 pinte 1/2
Eau	3 pintes.

On mêle l'eau et le lait avant d'ajouter l'essence, puis on agite jusqu'à ce que tout soit solidifié et forme un beurre. Pour appliquer cette préparation, on dilue le beurre de 12 à 16 fois sa quantité d'eau et on l'applique de suite, car sans cela le beurre, se séparant très vite, monte à la surface du liquide.

Quand on a eu le malheur d'être piqué, le docteur Tillot recommande d'appliquer immédiatement dessus une solution de cocaïne répandue sur du coton et laissée en place pendant un certain temps ; la douleur cesse et l'enflure ne vient pas. (*Journal de Médecine et de Chirurgie pratiques*).

Pour détruire le rouget du chien, on a fait un mélange à parties égales de minium, sucre, farine :

Ou bien :

Borax.
Poudre insecticide.
Coloquinte.

Ou encore :

Rouge d'Angleterre.
Essence d'eucalyptus.

(*American Pharm. Journal*).

Le docteur Hager, après avoir vu arriver plusieurs accidents après la friction des bestiaux par une pommade à base d'arsenic, recommande le mélange suivant :

Acide phénique pur	300
— salicylique . ,	150
Cristaux de carbonate de sodium. . .	228
Décoction de quassia au 1/5	94

On dissout et on ajoute ensuite une teinture préparée avec les matières suivantes :

Girofle.	450
Poivre noir	900
Essence d'anis	} aa 40
— citronelle	
— girofle	
— bergamotte	
Alcool.	40
Eau	24

On passe sur la peau avec une éponge, en évitant de toucher à aucune muqueuse qui serait violemment irritée, et le remède deviendrait alors pire que le mal.

Contre les mites, on a employé la solution suivante :

Acide phénique	3
Gomme camphrée	3
Benzine	Q. S.

Dissoudre la gomme et l'acide phénique dans la benzine et l'appliquer sur un morceau de papier brouillard (*Saint-Louis Druggist*).

On peut encore faire le papier suivant :

Résine blanche et propre.	4
Huile de castor	2

Fondre ensemble au moyen d'un bain d'eau et étendre sur un papier de grandeur convenable. Le papier doit être usé de suite ou l'huile produit alors la tache transparente caractéristique d'une huile fixe. Si l'on ajoute à cette formule du glucose ou de la dextrine pour attirer les mouches, le papier doit être parafiné.

La formule suivante paraît devoir être particulièrement recommandée :

Résine	10
Gomme	5
Huile de lin.	7

Dissolvez à une douce chaleur et appliquez directement sur le papier (*National Druggist*).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BENTHAM ET HOOKER. — *Genera plantarum*, II, 426.
- LEDEBOM. — *Flora rossica*, II, 520, 1844-46.
- BOISSIER. — *Flora Orientalis*, III, 340, 1875.
- RILEY. — *Pharmaceutical journal*, XII, 788, 1882, Culture en Amérique.
- SCHRENK. — *American Druggist*, 1889, 43 (Anatomie).
- KIRKLEY. — *Pharmaceut. journal*, XIX, 240, 1888 (Anatomie).
- DAL SIE. — *Caustatt's Jahreber*, 1879-92 (Chimie).
- FLÜCKIGER. — *Pharmakognosie der Pflanzen reiche*, 3^{me} édition, 1891, 825.
- GÉRARD. — *Archives de Pharmacie*, 1887, 406.
- The Chimist and Druggist*, 15 décembre 1876.
- GOUSSET DE BELLESME. — *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 1876.
- E. HIRSCHSOHN. — *Pharmaceutisch. Zeit. für Russland*, 1890, 209.
- BIEBERSTEIN. — *Flor. Taur. Caucase*, 1802, p. 324, n° 1761. *Album de la Société impériale d'horticulture*.
- NEUMANN (Breslau). — *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Garten Baues*, 1857.
- GUIBOURT. — *Histoire des drogues simples*,
- DE CANDOLLE. — *Prodrôme*, t. VI
- GAUTHIER. — *Annales de Physique et de Chimie*, t. VIII, p. 98 et 101 ;
Journal de Pharmacie, t. 4, p. 49.

LACOUR-EYMARD. — Union pharmaceutique, 1890.

THOMS. — Chem. Zeit., 1890, 1284.

ROTHER. — Chem. Gaz., 1876.

SCHLAGDENHAUFER ET REEB. — Journal des Pharm. Elsass. Lothring-
ger, 1890.

MARYNO ZUCCO. — Chem. Central. 1890, 560.

BENVENUTI. — Annales de Dermatologie, 1882.

WILLIAM SAUNDERS. — American journal of Pharmacy, 1879, vol. 51,
n° 5.

WILLIAM KIRBEY. — Pharmaceutical journal and transactions, 1888.
22 septembre 1887.

HAGER. — Pharmaceutical Zeitung.

LISTE DES PRÉPARATIONS

1. Acide sulfurique pur (1 litre).
 2. Iodure d'arsenic (20 gr.).
 3. Esprit de Mindererus (200 gr.).
 4. Acide hydrofluosilicique (500 gr.).
 5. Nitrite de potasse (50 gr.).
 6. Calomel à la vapeur (100 gr.).
 7. Teinture de digitale (200 gr.).
 8. Vin de Colombo (500 gr.).
-

EXPLICATION DE LA PLANCHE

1. Corolle du *Chrysanthemum Cinerariæfolium* à glandes capitées alignées.

2. Achène du *Chrysanthemum Cinerariæfolium* à glandes.

3. Portion du limbe du même *Chrysanthemum*, fortement grossi, montrant les papilles épidermiques.

4. Papilles du *Chrysanthemum roseum*, fortement grossies.

5. Papilles du *Chrysanthemum cinerariæfolium* fortement grossies.

6. Bractées du *Chrysanthemum roseum*.

7. Portion de la marge scarieuse de la bractée du *Chrysanthemum roseum*.

8. Poils épidermiques des bractées (face. externe).

a — base pluricellulaire adhérente à l'épiderme.

b — cellule terminale fusiforme constituant le poil.

9. Poils des bractées avec les cellules épidermiques qui entourent la base du poil.

10. Poils des bractées, isolés de leur base, tels qu'on les trouve dans la poudre.

11. Coupe transversale (schéma) du pédoncule des capitules du *Chrysanthemum roseum*.

ep — épiderme.

coll — collenchyme.

fv — faisceaux vasculaires.

ps — poil stérile unisériel.

pcg — glande capitée.

l — lacune centrale.

12. Epiderme du pédoncule avec un poil stérile unisérié.

b — base du poil.

p — cellule terminale.

coll — collenchyme.

13. Grains de pollen mûrs du *Chrysanthemum cinerariæ-folium*.

a — grains normaux observés dans la glycérine.

b — grains observés dans l'acide sulfurique.

14. Grains de pollen lisses du *Chrysanthemum cinerariæ-folium* à fleurs fermées.

15. Glandes capitées du tube de la corolle et de l'achène du *Chrysanthemum roseum*.

a — base 3-4 cellulaire de la glande.

b — tête pluricellulaire de la glande (cellules sécrétantes).

16. Les mêmes dans la poudre, détachées de leur pied et se présentant presque toujours par le sommet.

VU PERMIS D'IMPRIMER :

Montpellier, le 1^{er} avril 1892.

Le Recteur :

J. GÉRARD.

VU

Montpellier, le 1^{er} avril 1892.

Le Directeur,

J.-E. DIACON.



